

Production of tubes by cold working

Patent number: DE3506220 (A1)
Publication date: 1986-08-28
Inventor(s): TRESSER DIETFRIED [DE]; MOESER PAUL [DE]; FRIELINGS DORF HERBERT DIPL ING [DE]; RIEMSCHEID HELMUT DIPL ING [DE]; SCHWARZ ENGELBERT DIPL ING [DE] +
Applicant(s): LAEIS GMBH [DE]; UNI CARDAN AG [DE] +
Classification:
- international: B21C1/22; B21C37/16; B21K1/10; B21K21/12; (IPC1-7): B21K21/12
- european: B21C37/16; B21K1/10; B21K21/12
Application number: DE19853506220 19850222
Priority number(s): DE19853506220 19850222

Also published as:

GB2171350 (A)
JP61245914 (A)
IT1186402 (B)
FR2577827 (A1)

Cited documents:

FR2473916 (A1)

Abstract not available for DE 3506220 (A1)

Abstract of correspondent: GB 2171350 (A)

Tubular blanks having a predetermined wall thickness are subjected to cold working including a stretching operation to produce an elongate region of reduced thickness adjacent one end of the tube or intermediate of the ends of the tube. One end or each end of the resultant tube will have a wall thickness which is substantially the same as that of the tubular blank. The tube produced may be an articulated shaft serving for torque transmission in motor vehicles. After reducing one end of the blank in a die (4, Figure 1), an intermediate stretching reduction operation is performed in a die 9.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

18 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 3506220 A1

6 Int. Cl. 4:
B21 K 21/12

21 Aktenzeichen: P 35 06 220.7
22 Anmeldetag: 22. 2. 85
43 Offenlegungstag: 28. 8. 86

DE 3506220 A1

17 Anmelder:

Laels GmbH, 5500 Trier, DE; Uni-Cardan AG, 5200
Siegburg, DE

17 Erfinder:

Tresser, Dietfried, 5501 Gusterath, DE; Moeser, Paul,
5501 Kasel, DE; Frielingsdorf, Herbert, Dipl.-Ing.,
Riemscheid, Helmut, Dipl.-Ing., 5204 Lohmar, DE;
Schwarz, Engelbert, Dipl.-Ing., 5207 Ruppichteroth,
DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- 34 Verfahren zum Herstellen von Rohren mit dickwandigen Enden durch Kaltumformen eines rohrförmigen Rohlings

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen von Rohren mit dickwandigen Enden durch Kaltumformen eines rohrförmigen Rohlings, in dem ausgehend von den dickwandigen Rohrenden der mittlere dünnere Rohrtail durch Abstrecken und Reduzieren erzeugt wird. Ein derartiges Verfahren läßt sich auf serienmäßigen Rohrendumformmaschinen wirtschaftlich und zur Herstellung maßgenau kaltverformter Hohlkörper einsetzen.

DE 3506220 A1

Laeis GmbH, Trier

UNI-CARDAN Aktiengesellschaft, Siegburg

PATENTANSPRÜCHE

1.
Verfahren zum Herstellen von Rohren mit dickwandigen Enden durch Kaltumformen eines rohrförmigen Rohlings, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die dickwandigen Rohrenden in der Wanddicke des Rohlings belassen und der dazwischenliegende mittlere bzw. angrenzende dünnwandige Rohrteil durch Abstrecken erzeugt werden.
2.
Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ausgehend von dem Rohling zunächst das eine dickwandige Rohrende in seinem Innen- und Außendurchmesser reduziert und danach der mittlere dünnwandige bzw. angrenzende Rohrteil durch ein- oder mehrstufiges Abstrecken im Außendurchmesser reduziert wird.
3.
Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das zuvor reduzierte Rohrende nach der Abstreckoperation auf einen gegenüber dem Außendurchmesser des dünnwandigen Rohrteils größeren Außendurchmesser wieder aufgeweitet wird. (Fig. 11,12)
4.
Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das andere dickwandige Rohrende (Reststück) - gegebenenfalls nach Wenden um 180° - auf den Außendurchmesser des dünnwandigen Rohrteils reduziert wird (Fig. 6).
5.
Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das andere dickwandige Rohrende auf einem gegenüber dem Durchmesser des dünnwandigen Rohrteils größeren Außendurchmesser aufgeweitet wird (Fig 7).

6.

Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das andere dickwandige Rohrende in seinem Innen- und Außendurchmesser reduziert wird (Fig. 8).

7.

Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Rohr über seine gesamte Länge, vorzugsweise die Länge des größten Durchmessers kalibriert wird (Fig. 9)

8.

Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die dickwandigen Rohrenden im Innen- und/oder Außendurchmesser profiliert, z.B. mit einer Kerbverzahnung, versehen werden (Fig. 2 und 10).

Laeis GmbH, Trier

UNI-CARDAN Aktiengesellschaft, Siegburg

Verfahren zum Herstellen von Rohren mit dickwandigen Enden durch Kaltumformen eines rohrförmigen Rohlings.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen von Rohren mit dickwandigen Enden durch Kaltumformen eines rohrförmigen Rohlings.

Rohre der vorgenannten Art finden beispielsweise als Gelenkwellen zum Antrieb von Kraftfahrzeugen Anwendung. So wurde bereits in der DE-PS 30 09 277 eine Gelenkwelle vorgeschlagen, bei welcher der mittlere Bereich des Rohres mindestens zwei Stufen aufweist, deren Wandstärken derart bemessen sind, daß alle Rohrquerschnitte die gleiche mechanische Festigkeit haben.

Ein Verfahren der eingangs genannten Art geht aus der FR-PS 25 34 159 hervor. Dort wird ein Hohlteil mit konstantem Außendurchmesser durch Kaltziehen in einer Richtung hergestellt. Ausgangspunkt ist ein reduziertes und ein verdicktes Ende, welches später mechanisch bearbeitet bzw. durch ein- oder mehrmaliges Pressen nach innen umgeklappt werden muß. Es lassen sich mit diesem Verfahren keine beidseitigen Endenreduzierungen oder gar Aufweitungen erzielen. Wenn überhaupt, muß hierfür eine Sondermaschine eingesetzt werden.

Aus der DE-PS 30 21 481 ist ein spezielles Ziehverfahren bekanntgeworden, das sich wirtschaftlich nur in Röhrenwerken auf speziellen Ziehmaschinen betreiben läßt. Mit diesem bekannten Verfahren lassen sich zwar Verdickungen der Rohrwände sowohl nach innen als auch nach außen an jeder beliebigen Stelle herstellen, jedoch bezogen auf das gewünschte Werkstück ist die richtige Lage nochmals abhängig von einem entsprechend akuraten Ablängen, was z.B. besondere Meßmethoden erfordert. Mit diesem Verfahren lassen sich weder Endenaufweitungen noch -reduzierungen erzielen.

Zum Herstellen von Rohren mit verdickten Enden ist aus der DE-PS 28 12 803 ein Warmstauchen und Reduzieren der Rohrenden bekanntgeworden. Durch die Warmumformung fällt nicht nur Zunder an sondern es ist auch ein nachteiliges Gefüge vorhanden. Außerdem sind die Kosten zum Betreiben eines solchen Verfahrens erheblich hoch.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren vorzuschlagen, durch das Hohlkörper, insbesondere zu Zwecken der Drehmomentübertragung bei Kraftfahrzeugen dienende und der Leichtbauweise entgegenkommende Gelenkwellen wirtschaftlich und maßgenau mit an den stark beanspruchten Rohrenden verdickten Wandteilen kalt umgeformt werden können und insgesamt eine Verfestigung des Ausgangsmaterials durch Kaltverformung erzielt werden kann. Ferner soll das Verfahren auf serienmäßigen Rohrendumformmaschinen durchgeführt werden, so daß auf den Einsatz von teuren Sonder- und Einzelmaschinen verzichtet werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die dickwandigen Rohrenden in der Wanddicke des Rohlings belassen werden und daß der dazwischenliegende mittlere bzw. einseitig angrenzende dünnwandige Rohrteil durch Abstrecken erzeugt wird. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird somit der Weg verfolgt, den dickwandigen Querschnitt in das Ausgangsteil zu legen und z.B. durch Abstrecken und Reduzieren, d.h. materialverlust- und nacharbeitsfrei die dünneren Zonen oder anderen Querschnitte herzustellen. Dabei wird bei beidseitig verdickten Rohrenden ein Reststück mit Ausgangswandstärke nicht vom Abstreckreduziervorgang erfaßt, während bei einseitig verdicktem Rohrende das gesamte Reststück des Rohrs abgestreckt wird. Das oder die Rohrenden lassen sich dabei nicht nur im Durchmesser reduzieren, sondern erforderlichenfalls auch auf einen gegenüber dem Außendurchmesser des dünnwandigen Rohrteils größeren Außendurchmesser aufweiten. Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ergibt sich mithin bei der Herstellung von Rohren mit dickwandigen Endteilen eine erhebliche Einsparung an Kosten, alleine schon durch die Materialersparnis sowie auch eine erhebliche Festigkeitssteigerung im abgestreckten und endenumgeformten Bereich, und dies durch Einsatz von herkömmlichen Rohrumformmaschinen.

Für die Erfindung ist somit wesentlich, daß ausgehend von einem einfachen hohlkörperförmigen Werkstück maßgenau die vielfältigsten Werkstückformen hergestellt werden können, wobei bei entsprechend

exakt vorbestimmten Rohlingen jegliche weitere Bearbeitung eingespart werden kann. Erforderlichenfalls ist lediglich an den Stirnseiten aufgrund divergierender Werkstückmassen überschüssiges Material abzustechen.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird anhand eines Ablaufplanes in den Zeichnungen näher erläutert: Es zeigen:

- Fig. 1 das Reduzieren des ersten Rohrendes,
- Fig. 2 den Vorgang des Profilierens des ersten Rohrendes,
- Fig. 3 einen ersten Abstreckvorgang zum Herstellen des mittleren dünnwandigen Rohrteils,
- Fig. 4 einen zweiten Abstreckvorgang zum weiteren Reduzieren des mittleren dünnwandigen Rohrteils,
- Fig. 5 eine Anordnung nach dem Fertigstellen des ersten Rohrendes,
- Fig. 6 das Reduzieren des zweiten Rohrendes,
- Fig. 7 ein alternatives Aufweiten des zweiten Rohrendes,
- Fig. 8 ein weiteres Reduzieren des zweiten Rohrendes,
- Fig. 9 den Vorgang beim Kalibrieren des Rohres,
- Fig. 10 den Vorgang beim Profilieren des zweiten Rohrendes und
- Fig. 11 den Vorgang beim Aufweiten des zuvor reduzierten Rohrendes.
- u. 12

In den Figuren ist eine Vorrichtung zum Kaltumformen eines rohrförmigen Rohlings zu einem Rohr 1 nur schematisch dargestellt. Jeweils oberhalb einer Mittellinie 2 der Vorrichtung sind die Bauelemente der Vorrichtung und der Rohling bzw. das Rohr selbst in der Ausgangsposition bzw. vor der Umformung dargestellt, während jeweils unterhalb der Mittellinie 2 die Vorrichtung in ihrer Lage nach dem Umformen und damit das Rohr ebenfalls nach dem Umformen dargestellt sind.

In Fig. 1 ist der Rohling bzw. das Rohr 1 in einem Spannbackensatz 3 einer im einzelnen nicht näher dargestellten Spannzange

befestigt. Ein Umformwerkzeug 4 kann aus der oberhalb der Mittellinie 2 liegenden Stellung in die unterhalb der Mittellinie 2 liegende Stellung entsprechend der Pfeilangabe verstellt werden. Innerhalb des Umformwerkzeugs 4 ist ein Kalibrierdorn 5 eingesetzt, der unter der Wirkung einer Feder 6 steht. Auf der dem Kalibrierdorn 5 abgewandten Seite kann von der anderen Seite des Rohres 1 her ein Abstreckdorn 7 eingefahren werden. Der Abstreckdorn 7 ist zwar bereits in den Rohling eingefädelt, hat jedoch seine endgültige Position noch nicht erreicht.

Wenn das Umformwerkzeug 4 z.B. durch einen nicht dargestellten Arbeitszylinder auf das auf der rechten Seite der Zeichnung liegende Rohrende aufgefahren wird, findet eine Umformung statt, wobei die Außengeometrie des Rohrendes derjenigen des Umformwerkzeuges und die Innengeometrie des Rohlings derjenigen des Kalibrierdornes 5 entspricht, was den zylindrischen Bereich der Umformung anbelangt.

Nach diesem Endenreduzieren verbleibt das Rohr 1 in der Spannung des Spannbackensatzes 3, wobei mit einem Profilierwerkzeug 8 (Fig. 2) durch Verfahren in der angegebenen Pfeilrichtung das in Fig. 1 reduzierte Rohrende profiliert, z.B. mit einer Kerbverzahnung versehen werden kann, die später zur Übertragung eines Drehmomentes eingesetzt werden kann. Es versteht sich, daß durch ein entsprechend ausgebildetes Werkzeug auch eine Innenverzahnung des reduzierten Rohrendes vorgenommen werden kann.

In Fig. 3 wird der Abstreckdorn 7 gegen eine am Übergang zum reduzierten Rohrende befindliche, innere Schulter des Rohres 1 gefahren. Die Anordnung aus Rohr 1 und Abstreckdorn 7 wird schließlich gegen die Spannbacken 3 als Festanschlag verschoben, worauf die Spannbacken 3 geschlossen werden. Ein Streckwerkzeug 9 wird entlang dem

Rohr 1 verschoben und gestreckt dabei das Material um einen bestimmten Betrag ab, so daß im mittleren bzw. angrenzenden Rohrteil eine dünnere Wand entsteht und im Endenbereich des Rohrs 1 die Ausgangswand belassen wird.

Um sicherzustellen, daß das Rohr 1 beim Rückzug des Streckwerkzeuges 9 auf dem Abstreckdorn 7 haften bleibt, ist ein Gegenhalter 11 vorgesehen.

In Fig. 4 ist ein weiterer Abstreckvorgang dargestellt. Das Abstrecken erfolgt hier mittels eines zweiten Streckwerkzeuges 12 analog der Vorgehensweise in Fig. 3 und ist stellvertretend für alle weiteren denkbaren Abstreckoperationen zu sehen.

In Fig. 5 ist das Herausziehen des Abstreckdornes 7 gezeigt. Dazu werden die Spannbacken 3 leicht geöffnet, so daß der Abstreckdorn 7 ungehindert zurückgezogen werden kann, wobei die Spannbacken 3 jedoch als Abstreifer für das Rohr 1 wirken. Damit das Rohr 1 in der Arbeitslinie bleibt, ist eine prismatische Aufnahme 13 vorgesehen, die von unten in die Arbeitslinie eingefahren wird, bevor der Abstreckdorn 7 herausgezogen wird.

In den Figuren 6 bis 10 sind das zusätzliche Umformen des zweiten Rohrendes und weitere Arbeitsvorgänge dargestellt. Zum Umformen des zweiten Rohrendes wird in Fig. 6 zweckmäßigerweise das halbgefertigte Rohr 1 nach Drehung um 180° der Maschine neu zugeführt, da noch eine ganze Reihe Bearbeitungsstufen anschließend folgen können. Mit einem Klemmdorn 14 wird das Rohr 1 schließlich mit dem nach außen verdickten Ende in Arbeitsposition gebracht. Mittels eines Reduzierwerkzeuges 15 und eines einliegenden Kalibrierdorns 16 wird ein

maßgenaues Reduzieren des Endendurchmessers erzielt, und zwar passend zum Durchmesser des abstreckreduzierten mittleren Rohrteils.

Alternativ zu dem in Fig. 6 dargestellten Reduzieren des zweiten Rohrendes kann ein Aufweiten dieses Rohrendes durchgeführt werden, und zwar, wie in Fig. 7 gezeigt, mittels eines Aufweitedorns 17 und eines über Federn 18 voreilenden Außenwerkzeugs 19.

In Fig. 8 ist gezeigt, wie mittels eines weiteren Umformwerkzeuges 21 das zweite Rohrende weiter reduziert werden kann. Bei Verwendung des Umformwerkzeugs 4 und des Kalibrierdorns 5 gemäß Fig. 1 kann die Reduzierung exakt auf die gleichen Abmessungen wie am ersten Rohrende vorgenommen werden.

Anstelle bzw. zusätzlich zu der Reduzierung gemäß Fig. 8 kann z.B. auch ein Kalibrieren gem. Fig. 9 vorgenommen werden, wobei das Rohr 1 mit einem Kalibrierwerkzeug 22 über die gesamte Länge des abgestreckten Durchmessers des Rohr 1 kalibriert wird.

In Fig. 10 erfolgt das Profilieren des zweiten Rohrendes mit Hilfe des bereits für das erste Rohrende verwendeten Profilierwerkzeugs 8.

In den Fig. 11 und 12 ist schließlich noch dargestellt, wie ein nach den Verfahrensschritten gemäß den Fig. 1 bis 3 hergestelltes Rohr 1 bis auf das reduzierte Rohrende an der rechten Seite auf dem ganzen übrigen Rohrteil abgestreckt worden ist. Zu diesem Zweck ist das Abstreckwerkzeug 9 über das linke Ende des Rohrs 1 verfahren worden.

Wie aus Fig. 12 ersichtlich, wird der Abstreckdorn 7 etwas zurückgezogen, wobei die leicht geöffneten Spannbacken 3 als Abstreifer wirken. Danach wird das Rohr 1 im abstreckreduzierten Teil auf dem Dorn gespannt und das rechte verdickte Ende des Rohrs mit einem Innen- und Außenwerkzeug 23 gleichzeitig und kalibrierend aufgeweitet.

-g-

- Leerseite -

214

-13-

Nummer: 35 06 220
 Int. Cl.: B 21 K 21/12
 Anmeldetag: 22. Februar 1985
 Offenlegungstag: 28. August 1986

NACHGERECHT







